



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105855710 B

(45)授权公告日 2017. 11. 28

(21)申请号 201610312233.4

B23K 26/06(2014.01)

(22)申请日 2016.05.11

审查员 涂兵伟

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105855710 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(73)专利权人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁路28号

(72)发明人 王文君 杨慧著 姜歌东 梅雪松

潘爱飞 赵万芹 翟兆阳 孙学峰

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务

所 61215

代理人 贺建斌

(51)Int.Cl.

H01L 31/18(2006.01)

B23K 26/36(2014.01)

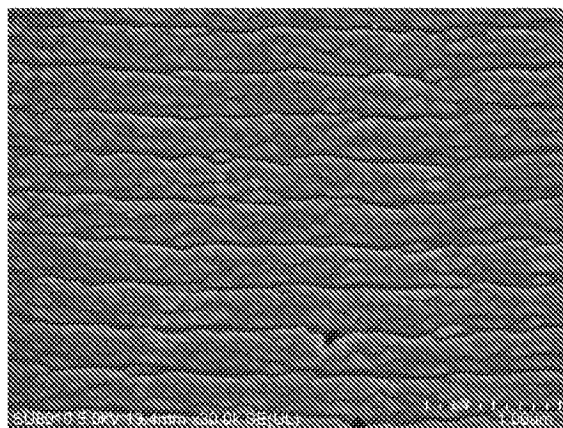
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种基于Au诱导的ITO薄膜上制备周期结构的方法

(57)摘要

一种基于Au诱导的ITO薄膜上制备周期结构的方法,先在玻璃基底上溅射ITO导电薄膜,在ITO导电薄膜表面溅射Au膜,再将玻璃基底固定在三坐标工作台上,三坐标工作台和加工光路系统配合,调节皮秒激光器的输出激光参数,辐照Au膜和ITO薄膜,设定三坐标工作台垂直向运动速度,到达设定位置后,水平向移动,之后于垂直向反方向运动,如此反复,加工路径为一条条首尾相接的线段,从而制作出均匀的大面积周期波纹结构,本发明制作的周期波纹结构提升了薄膜太阳能电池的发电效率。



1. 一种基于Au诱导的ITO薄膜上制备周期结构的方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 先在玻璃基底(1)上溅射一层240nm厚的ITO导电薄膜(2),然后在ITO导电薄膜(2)表面溅射一层均匀的20nm厚的Au膜(3);

2) 将溅射有Au膜(3)和ITO导电薄膜(2)的玻璃基底(1)固定在三坐标工作台(4)上,三坐标工作台(4)和加工光路系统配合,加工光路系统包括皮秒激光器(6),皮秒激光器(6)输出的激光经反射镜(7)反射后,再依次经过快门(8)、小孔光阑(9)、聚焦透镜(10)后能够垂直照射在Au膜(3)上,皮秒激光器(6)、快门(8)和三坐标工作台(4)通过与计算机(5)相连接进行控制;

3) 先调节皮秒激光器(6)的输出激光波长为532nm,重频1KHz,脉宽10ps,再使激光功率在1-3mw之间,通过小孔光阑(9)调节通光孔,快门(8)控制加工过程的进行,再通过焦距为200mm的聚焦透镜(10)使光束聚焦;

4) 利用调节好的皮秒激光辐照玻璃基底(1)上的Au膜(3)和ITO薄膜(2),设定三坐标工作台(4)垂直向运动速度为0.05-3mm/s,到达设定位置后,水平向移动50 μ m,之后于垂直向反方向运动,如此反复,加工路径为一条条首尾相接的线段,从而制作出均匀的大面积周期波纹结构。

2. 根据权利要求1一种基于Au诱导的ITO薄膜上制备周期结构的方法,其特征在于:所述的步骤3)中激光功率为1.5mw,步骤4)中三坐标工作台(4)垂直向运动速度为1mm/s。

3. 根据权利要求1一种基于Au诱导的ITO薄膜上制备周期结构的方法,其特征在于:所述的步骤3)中激光功率为1mw,步骤4)中三坐标工作台(4)垂直向运动速度为0.05mm/s。

4. 根据权利要求1一种基于Au诱导的ITO薄膜上制备周期结构的方法,其特征在于:所述的步骤3)中激光功率为3mw,步骤4)中三坐标工作台(4)垂直向运动速度为3mm/s。

一种基于Au诱导的ITO薄膜上制备周期结构的方法

技术领域

[0001] 本发明属于微制造技术领域,具体涉及一种基于Au诱导的ITO薄膜上制备周期结构的方法。

背景技术

[0002] 近年来,ITO薄膜技术被应用到新型太阳能电池制造领域,成为太阳能电池技术发展的一个主要方向。而在ITO表面制作大面积的周期结构,可以改变薄膜的透光率,从而提升太阳能电池的发电效率。皮秒激光作为超快加工方法,辐照在薄膜材料表层可以制造出大面积的均匀周期性结构,从而改变薄膜性能,但是由于ITO薄膜材料透光性强,需较大功率的激光作用,而皮秒激光光束的能量呈高斯分布,薄膜中间部分极易被烧蚀,出现纳米波纹遭到破坏,产生缺陷,从而降低ITO薄膜导电性,影响太阳能电池发电。

发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的是提供一种基于Au诱导的ITO薄膜上制备周期结构的方法,在ITO上生成均匀完整的表面周期结构,从而提升薄膜太阳能电池的发电效率。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0005] 一种基于Au诱导的ITO薄膜上制备周期结构的方法,包括以下步骤:

[0006] 1) 先在玻璃基底1上溅射一层240nm厚的ITO导电薄膜2,然后在ITO导电薄膜2表面溅射一层均匀的20nm厚的Au膜3;

[0007] 2) 将溅射有Au膜3和ITO导电薄膜2的玻璃基底1固定在三坐标工作台4上,三坐标工作台4和加工光路系统配合,加工光路系统包括皮秒激光器6,皮秒激光器6输出的激光经反射镜7反射后,再依次经过快门8、小孔光阑9、聚焦透镜10后能够垂直照射在Au膜3上,皮秒激光器6、快门8和三坐标工作台4通过与计算机5相连接进行控制;

[0008] 3) 先调节皮秒激光器6的输出激光波长为532nm,重频1KHz,脉宽10ps,再使激光功率在1-3mw之间,通过小孔光阑9调节通光孔,快门8控制加工过程的进行,再通过焦距为200mm的聚焦透镜10使光束聚焦;

[0009] 4) 利用调节好的皮秒激光辐照玻璃基底1上的Au膜3和ITO薄膜2,设定三坐标工作台4垂直向运动速度为0.05-3mm/s,到达设定位置后,水平向移动50 μ m,之后于垂直向反方向运动,如此反复,加工路径为一条条首尾相接的线段,从而制作出均匀的大面积周期波纹结构。

[0010] 本发明的有益效果为:激光首先照射到Au膜3上,降低了材料对光的透过率,同时吸收多余的能量;Au膜3首先被烧蚀去除,且表面粗糙度均匀的Au膜3可以诱导形成均匀的初始纳米波纹,从而保证在较小的能量下在ITO导电薄膜上生成均匀完整的表面周期结构,提升了薄膜太阳能电池的发电效率。

附图说明

[0011] 图1为实施例中Au膜3、ITO导电薄膜2、玻璃基底1分布及加工相对位置示意图。

[0012] 图2为实施例中的加工光路系统示意图。

[0013] 图3为实施例1中沿垂直方向激光照射材料后ITO导电薄膜2上形成纳米波纹结构，Au膜3被完全烧蚀去除。

[0014] 图4为实施例1中激光照射Au膜3被完全烧蚀去除后，ITO导电薄膜2上形成均匀的大面积波纹结构。

[0015] 图5为实施例2中激光照射Au膜3被完全烧蚀去除后，ITO导电薄膜2上形成均匀的大面积波纹结构。

[0016] 图6为实施例3中激光照射Au膜3被完全烧蚀去除后，ITO导电薄膜2上形成均匀的大面积波纹结构。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和实施例对本发明做详细描述。

[0018] 实施例1

[0019] 一种基于Au诱导的ITO薄膜上制备周期结构的方法，包括以下步骤：

[0020] 1) 先在玻璃基底1上溅射一层240nm厚的ITO导电薄膜2，然后在ITO导电薄膜2表面溅射一层均匀的20nm厚的Au膜3，如图1所示；

[0021] 2) 将溅射有Au膜3和ITO导电薄膜2的玻璃基底1固定在三坐标工作台4上，三坐标工作台4和加工光路系统配合，加工光路系统包括皮秒激光器6，皮秒激光器6输出的激光经反射镜7反射后，再依次经过快门8、小孔光阑9、聚焦透镜10后能够垂直照射在Au膜3上，皮秒激光器6、快门8和三坐标工作台4通过与计算机5相连接进行控制；

[0022] 3) 先调节皮秒激光器6的输出激光波长为532nm，重频1KHz，脉宽10ps，再使激光功率为1.5mw，通过小孔光阑9调节通光孔，快门8控制加工过程的进行，再通过焦距为200mm的聚焦透镜10使光束聚焦，如图2所示；

[0023] 4) 利用调节好的皮秒激光辐照玻璃基底1上的Au膜3和ITO薄膜2，设定三坐标工作台4垂直向运动速度为1mm/s，到达设定位置后，水平向移动50 μ m，之后于垂直向反方向运动，如此反复，加工路径为一条条首尾相接的线段，从而制作出均匀的大面积周期波纹结构。

[0024] 如图3和图4所示，图3为本实施例中沿垂直方向激光照射材料后ITO导电薄膜2上形成周期性纳米波纹结构，Au膜3被完全烧蚀去除；图4为实施例中激光照射Au膜3被完全烧蚀去除后，ITO导电薄膜2上形成均匀的大面积波纹结构。

[0025] 实施例2

[0026] 一种基于Au诱导的ITO薄膜上制备周期结构的方法，包括以下步骤：

[0027] 1) 先在玻璃基底1上溅射一层240nm厚的ITO导电薄膜2，然后在ITO导电薄膜2表面溅射一层均匀的20nm厚的Au膜3，如图1所示；

[0028] 2) 将溅射有Au膜3和ITO导电薄膜2的玻璃基底1固定在三坐标工作台4上，三坐标工作台4和加工光路系统配合，加工光路系统包括皮秒激光器6，皮秒激光器6输出的激光经

反射镜7反射后,再依次经过快门8、小孔光阑9、聚焦透镜10后能够垂直照射在Au膜3上,皮秒激光器6、快门8和三坐标工作台4通过与计算机5相连接进行控制;

[0029] 3) 先调节皮秒激光器6的输出激光波长为532nm,重频1KHz,脉宽10ps,再使激光功率为1mw,通过小孔光阑9调节通光孔,快门8控制加工过程的进行,再通过焦距为200mm的聚焦透镜10使光束聚焦,如图2所示;

[0030] 4) 利用调节好的皮秒激光辐照玻璃基底1上的Au膜3和ITO薄膜2,设定三坐标工作台4垂直向运动速度为0.05mm/s,到达设定位置后,水平向移动50 μ m,之后于垂直向反方向运动,如此反复,加工路径为一条条首尾相接的线段,从而制作出均匀的大面积周期波纹结构。

[0031] 如图5所示,图5为实施例2中激光照射Au膜3被完全烧蚀去除后,ITO导电薄膜2上形成均匀的大面积波纹结构。

[0032] 实施例3

[0033] 一种基于Au诱导的ITO薄膜上制备周期结构的方法,包括以下步骤:

[0034] 1) 先在玻璃基底1上溅射一层240nm厚的ITO导电薄膜2,然后在ITO导电薄膜2表面溅射一层均匀的20nm厚的Au膜3,如图1所示;

[0035] 2) 将溅射有Au膜3和ITO导电薄膜2的玻璃基底1固定在三坐标工作台4上,三坐标工作台4和加工光路系统配合,加工光路系统包括皮秒激光器6,皮秒激光器6输出的激光经反射镜7反射后,再依次经过快门8、小孔光阑9、聚焦透镜10后能够垂直照射在Au膜3上,皮秒激光器6、快门8和三坐标工作台4通过与计算机5相连接进行控制;

[0036] 3) 先调节皮秒激光器6的输出激光波长为532nm,重频1KHz,脉宽10ps,再使激光功率为3mw,通过小孔光阑9调节通光孔,快门8控制加工过程的进行,再通过焦距为200mm的聚焦透镜10使光束聚焦,如图2所示;

[0037] 4) 利用调节好的皮秒激光辐照玻璃基底1上的Au膜3和ITO薄膜2,设定三坐标工作台4垂直向运动速度为3mm/s,到达设定位置后,水平向移动50 μ m,之后于垂直向反方向运动,如此反复,加工路径为一条条首尾相接的线段,从而制作出均匀的大面积周期波纹结构。

[0038] 如图6所示,图6为实施例3中激光照射Au膜3被完全烧蚀去除后,ITO导电薄膜2上形成均匀的大面积波纹结构。

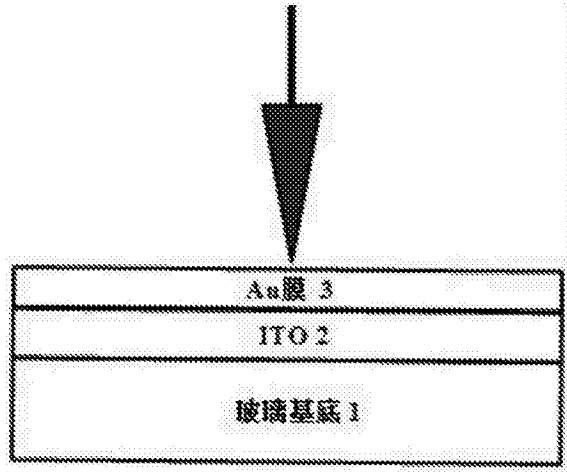


图1

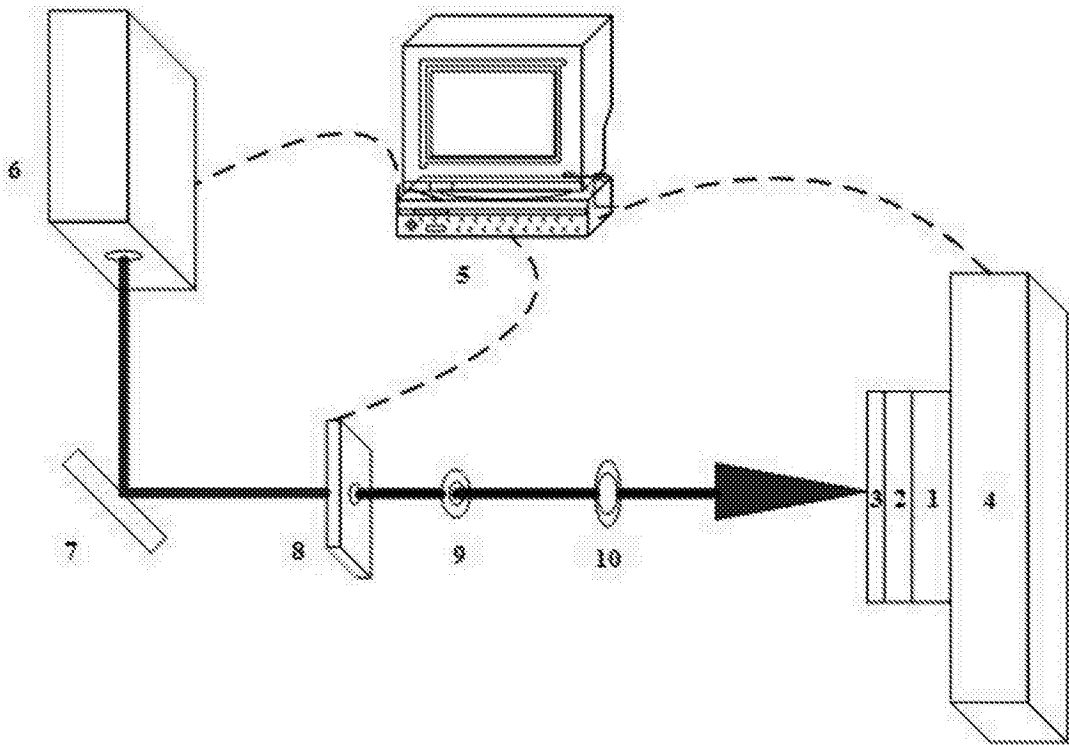


图2

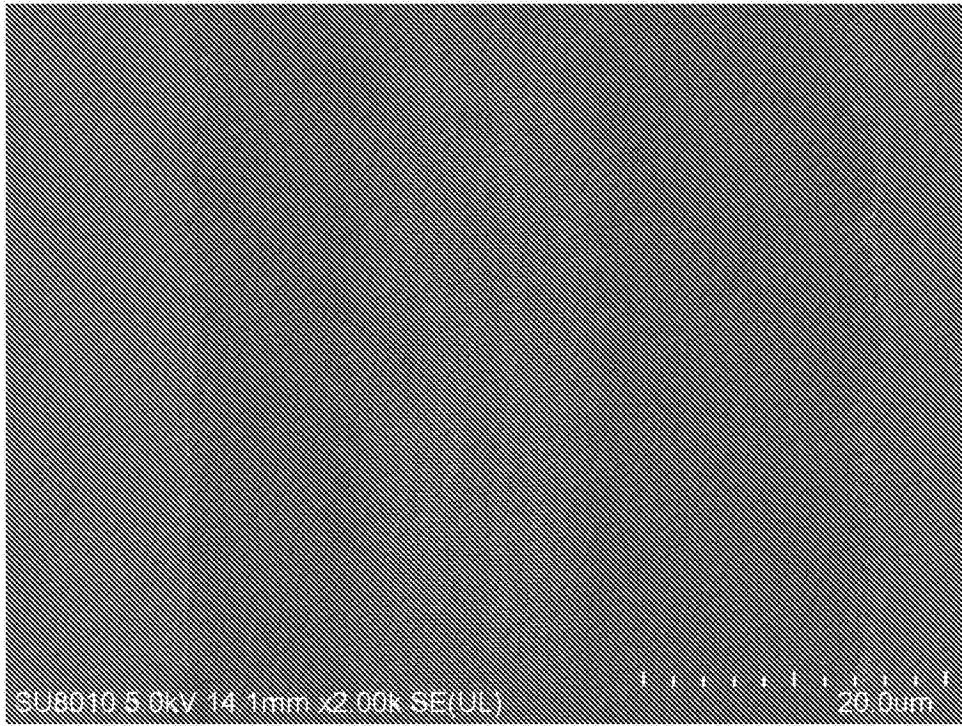


图3

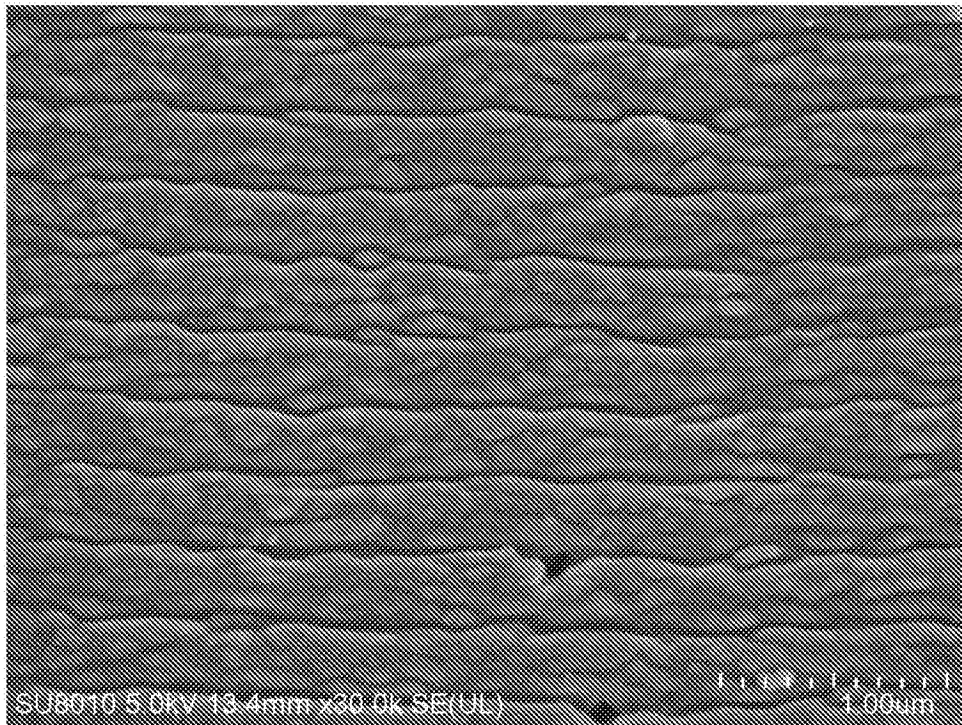


图4

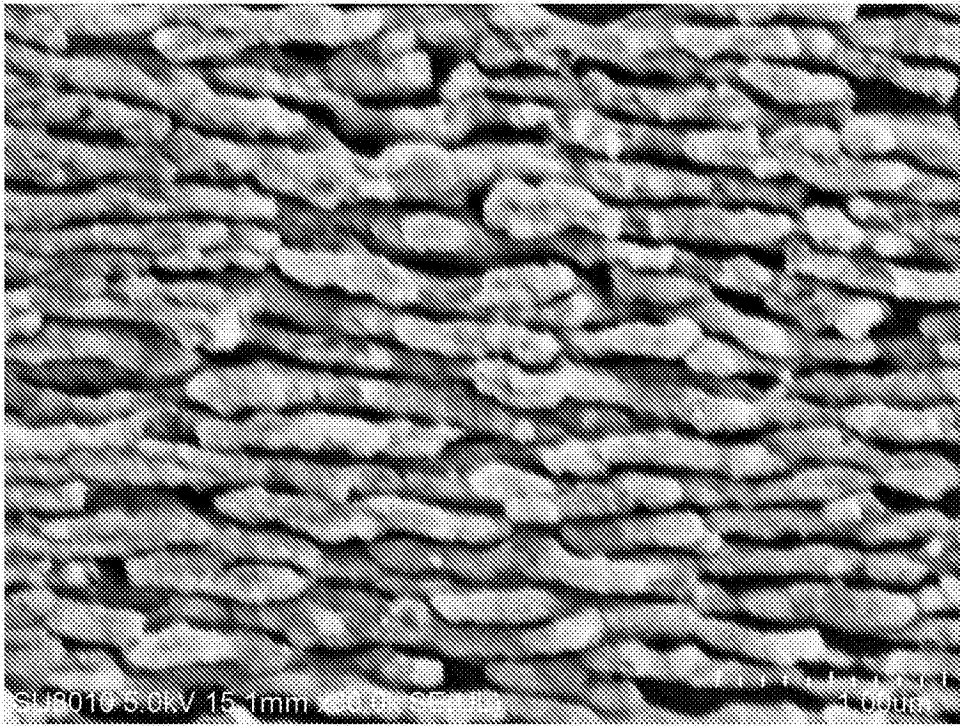


图5

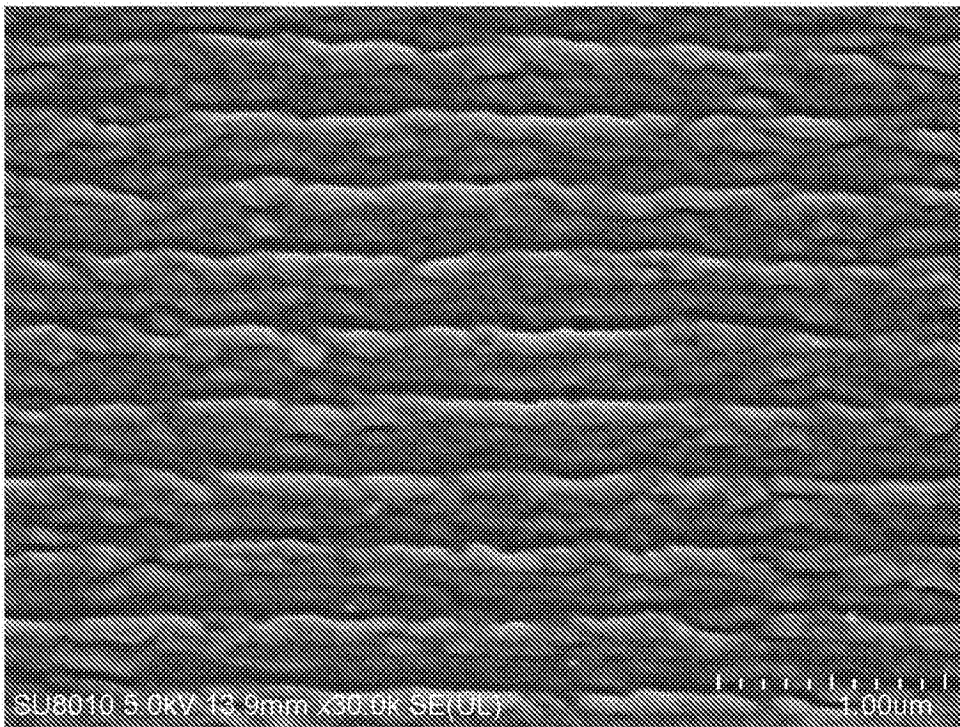


图6